

VARIABLE DIRECTIONAL ARRAY ANTENNA SYSTEM

Patent Number: JP63006906
Publication date: 1988-01-12
Inventor(s): UENO MOTOHARU; others: 01
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP63006906
Application Number: JP19860149565 19860627
Priority Number(s):
IPC Classification: H01Q3/26; H01Q21/22
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To prevent the reduction in a variable directional function by constituting the 1st feeding circuit by a variable power distributor and constituting the 2nd feeding circuit by a fixed power distributor.

CONSTITUTION: Variable power distributors 31, 32 are provided to each node of tournament form as the 1st feeding circuit exciting each sub array and the 2nd feeding circuit energizing the sub array group, that is, the 1st feeding circuit is constituted by using the fixed power distributor 40. The variable power distributor in the inside of the 1st feeding circuit is adjusted to bring the relative power exciting distribution of the sub array into a desired value. The 2nd feeding circuit is operated to excite the sub array group. Thus, the deterioration of the variable directivity function is prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

K 000930

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-6906

⑪ Int.Cl.⁴

H 01 Q 3/26
21/22

識別記号

庁内整理番号

Z-7402-5J
7402-5J

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 可変指向性アレーアンテナ装置

⑮ 特 願 昭61-149565

⑯ 出 願 昭61(1986)6月27日

⑰ 発 明 者 上 野 元 治 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究
所内

⑱ 発 明 者 川 端 一 彰 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究
所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

可変指向性アレーアンテナ装置

2. 特許請求の範囲

複数のアレーアンテナ素子を少なくともそれぞれのグループ内に複数個のアレーアンテナ素子が含まれるように、複数個のサブアレーに分割し、この各サブアレー内のアレーアンテナ素子にトーナメント形式の第1の給電回路により給電して励振するとともに、これら各サブアレーの第1の給電回路にトーナメント形式の第2の給電回路により給電するようにした可変指向性アレーアンテナ装置において、前記第1の給電回路が可変電力分配器により構成され、前記第2の給電回路が固定電力分配器により構成されていることを特徴とする可変指向性アレーアンテナ装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

この発明は、可変指向性アレーアンテナ装置

に関する。

(従来技術)

可変指向性特性を具備したアレーアンテナ装置は、レーダー、通信用、特に、衛星搭載用に、広く開発が行われている。このアンテナでは、可変指向性を実現するために、例えば電力分配器、移相器等の可変素子が、その給電回路に用いられている。給電回路を含めたアレーの構成については、たとえば、H. Steyskal 氏による次の論文に述べられている。

"Methods for Null Control and Their Effects on the Radiation Pattern", IEEE TRANS. Vol AP-34, no. 3, March 1986.

しかしながら、上記論文で述べられている構成は、給電回路内部の各ブランチに減衰器を挿入した理論的考察のための概念的構成であり、実際の構成では、第2図に示すように、いわゆる、トーナメント給電回路が一般的に用いられる。すなわちこの給電回路は、図に示すように、2ポート可変電力分配器 31~33 を多段構成したものであり、

アレーアンテナ素子11~14へ分配する電力を任意に設定することにより所望のアレー開口面電力分布を実現している。また開口面位相分布は可変移相器21~24により、所望の値とされている。ところが、このような従来の構成においては次のような問題点がある。すなわち給電回路の機械的構成が複雑になり、また、重量の増加が生ずる。さらに、電気的特性として、給電回路の損失が増大する。これらは、衛星搭載アンテナとして、従来技術における大きな問題点であった。

これらの問題点を解決するアンテナ設計手法としては、可変電力分配器や可変移相器等の可変素子を固定素子に置換える。部分的な給電回路の固定化が従来用いられてきた。第3図に、その代表的構成を示す。図に示した構成は、いわゆるサブアレー構成と言われる構成である。すなわち、この構成では、(1)アレー素子11~14をいくつかのグループ(サブアレー)に分割し、固定電力分配器41~42により給電する。(2)それぞれのサブアレーに可変電力分配器30により、給電する。こ

この発明では、次に示す手段をもって、上述の問題点を解決する。(1)アレーアンテナ素子を少なくともそれぞれのグループが複数個のアレーアンテナ素子を有するように、複数個のサブアレー群に分割する。各サブアレーは、サブアレーのアレー素子を励振するトーナメント形式の第1の給電回路をもつ。これらの給電回路は、多段構成のトーナメント形式の各ノードに、可変電力分配器を配置した構成となっている。(2)上記各サブアレー群の各第1の給電回路に給電するトーナメント形式の第2の給電回路を具備する。この給電回路の多段構成のトーナメント形式の各ノードに、固定電力分配器を配置した構成となっている。

(作用)

第1の給電回路はサブアレーの相対電力励振分布を所望の値とするように、回路内部の可変電力分配器を調整する。また、位相励振分布は、従来技術と同様に、可変移相器を調整することにより、所望の値とする。第2の給電回路は、各サブアレーの第1の給電回路の出力端子に接続され、

の構成により、サブアレー部分の損失を低減することができる。しかしながら、この構成では、アレーの持つ本来の自由度(アレー素子数-1)が、大幅に減少し(サブアレー数-1)、可変指向性アレーアンテナに要求される高度な可変指向特性を実現することができない。

(発明が解決しようとする問題点)

このように、従来のトーナメント給電方式では機械的複雑性、重量の増加および給電回路損失の増加が大きな問題となっており、またサブアレー構成ではアレーの自由度の減少が問題となっていた。

この発明の目的は、上述した従来技術の欠点である、可変指向性アレーアンテナの機械的複雑性、重量、また、給電回路損失の増大、アレー自由度の減少による可変指向性機能の低下等の問題点を解決した可変指向性アレーアンテナ装置を提供するものである。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

サブアレー群を励振するように、動作する。

(実施例)

この発明の実施例を第1図を参照して詳細に説明する。第1図より分るように、この発明のアンテナ装置では、その給電回路の幾何学的接続状態は第2図に示す従来のサブアレーを用いたアンテナ装置のそれと同様である。しかしながら、この発明では、給電回路内部の可変電力分配器の配置が、従来構成と、根本的に異なっている。すなわち、この発明では、各サブアレーを励振する第1の給電回路としてトーナメントの各ノードに、可変電力分配器31,32が設置されている。さらに、これらのサブアレー群すなわち上記第1の給電回路に給電する給電回路は、固定電力分配器40を用いて構成されている。なお11~14はアレーアンテナ素子、21~24は可変移相器である。このように、この発明に於ける、給電回路は従来の構成とは、基本的に異なる、新規なる構成を有している。

このような構成によると、可変電力分配器の代

わりに、固定電力分配器を用いているため、給電回路の損失を大幅に、減少させることができる。しかも、固定電力分配器を給電回路の電力が大きい部分に使用しているため、損失による発熱等の問題により、実現が困難であった大電力用可変電力分配器が不要となり、給電回路の実現の上からも、この発明は、大きな効果を持っている。また、従来の可変指向性アレーアンテナの構成における、自由度の減少と、結果としての可変指向性機能の劣化という問題に対しても、この発明は、極めて有効な効果を提供する。すなわち、この発明のアレーアンテナの自由度は、一般に、(アレー素子数-サブアレー数)に近い値と考えられ、従来の構成のそれが、サブアレー数程度であることと比較すると、自由度の減少、言替えれば、可変指向性機能の劣化は、極めて、少ない。更には、機械的に複雑な構成を持つ可変電力分配器を、給電回路のビーム端子付近より取除いたことにより、機械的複雑さを低減することができる。アレーアンテナの調整面からも、また、この発明は、有効な効果

を有している。可変指向性アレーアンテナでは、所望の開口面電力分布を、可変電力分配器を調整することにより、所望の値としている。この発明では、上記調整を分割したサブアレーごとに行えば良い。従って、アレー全体を一時に調整する複雑な手順を用いることなく、部分ごとの簡単な調整のみでの、アレー全体の調整が容易にできる。

上記実施例では、アレーアンテナとして、この発明を用いた例について説明した。しかし、アレーアンテナは、従来の反射鏡アンテナやレンズアンテナの一次放射器としても、極めて有用なアンテナである。第4図は、反射鏡アンテナとして、この発明を用いた、第2の実施例である。この実施例において5は反射鏡、6は一次放射器である。一次放射器の構成は、第1図に示したこの発明の第1の実施例と同様である。この実施例に於いては、この発明の効果のひとつであるアンテナ系の自由度の減少を抑えるということが、極めて、有効に生かされている。すなわち、反射鏡アンテナ一次放射器としてのアレーアンテナのアレー素子

数は、一般に、小さい。したがって、従来の構成のごとく、アレーアンテナの自由度を極端に減少させ、結果として、可変指向性機能を劣化させることなく、この発明では、少ない自由度を有効に、活用することが可能である。

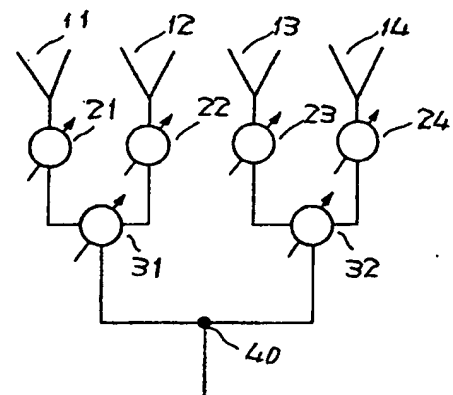
(発明の効果)

以上のように、この発明によると、可変指向性アレーアンテナの機械的複雑性がなく、軽量でかつ給電回路の損失が大幅に低減され、さらに、アレー自由度も十分にある可変指向性アレーアンテナ装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

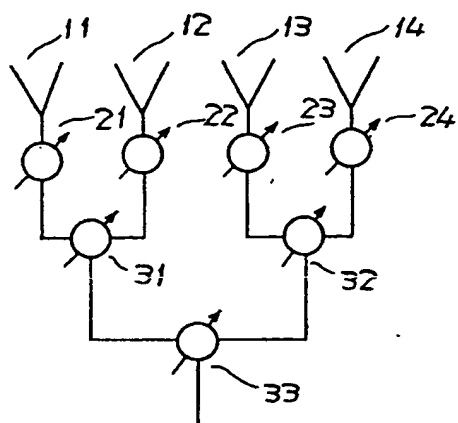
第1図は、この発明の第1の実施例の構成図、第2図は、従来の構成例、第3図は、従来の可変電力分配器と固定電力分配器を用いた構成例、第4図は、この発明の第2の実施例をである。

11, 12, 13, 14 … アレーアンテナ素子、
21, 22, 23, 24 … 可変移相器、30, 31, 32, 33 … 可変電力分配器、40, 41, 42 … 固定電力分配器、
5 … 反射鏡。

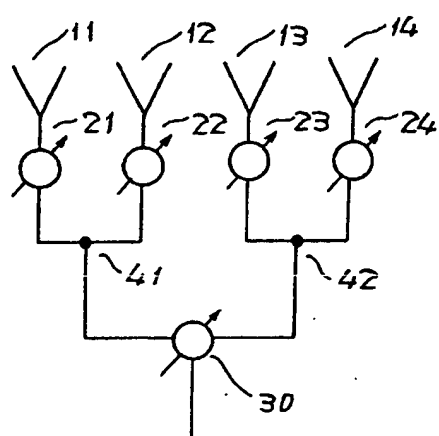


11, 12, 13, 14, --- アレーアンテナ素子
21, 22, 23, 24 --- 可変移相器
31, 32 --- 可変電力分配器
40 --- 固定電力分配器

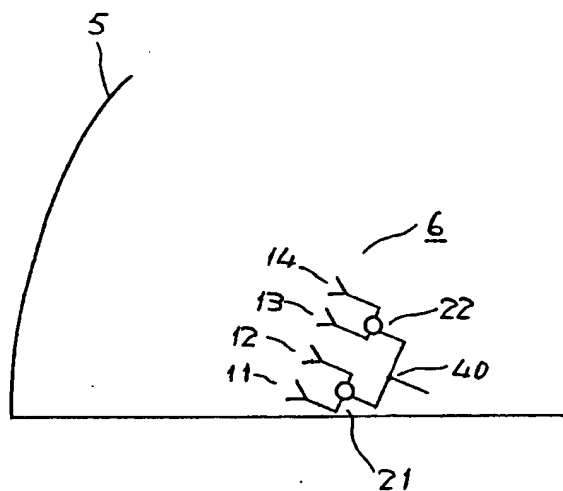
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.